

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: JP2000098367

Publication date: 2000-04-07

Inventor(s): KUMAGAI MUNEHITO; INOUE KAZUNORI

Applicant(s): ADVANCED DISPLAY INC

Requested Patent:  JP2000098367

Application Number: JP19980269116 19980924

Priority Number(s):

IPC Classification: G02F1/1335; G02B5/20; G02F1/1343; G02F1/136

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

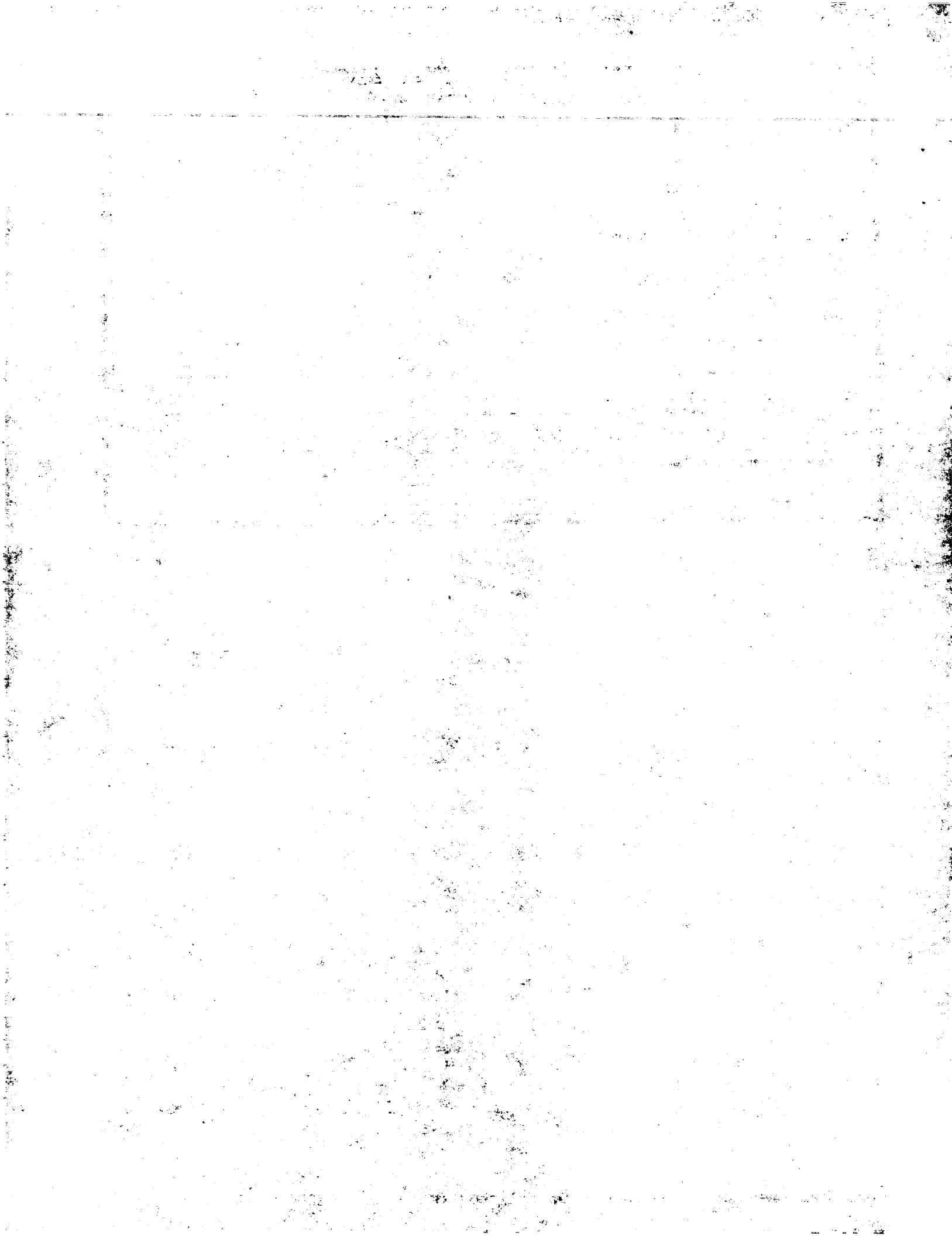
---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a high quality and high aperture ratio liquid crystal display device in a high yield without paying attention to position-shifting in the case where two substrates constituting the liquid crystal display device are stuck together.

**SOLUTION:** A projecting part 11a is formed at the boundary of adjacent pixels by recessedly etching a pixel part of an interlayer insulating film 11 which is formed on a TFT and electrode wiring of a TFT array substrate and flattens its surface. Succeedingly a pixel electrode 13 and a color filter 14 are formed in a region separated by the projecting parts 11a.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



特開2000-98367

(P2000-98367A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)Int.C1.<sup>7</sup> 識別記号

G 0 2 F	1/1335	5 0 5
G 0 2 B	5/20	1 0 1
G 0 2 F	1/1343	
	1/136	5 0 0

F I

G 0 2 F	1/1335	5 0 5
G 0 2 B	5/20	1 0 1
G 0 2 F	1/1343	
	1/136	5 0 0

テ-マコード(参考)

2H048

2H091

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L

(全16頁)

(21)出願番号 特願平10-269116

(22)出願日 平成10年9月24日(1998.9.24)

(71)出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ  
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72)発明者 熊谷 宗人

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72)発明者 井上 和式

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(74)代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

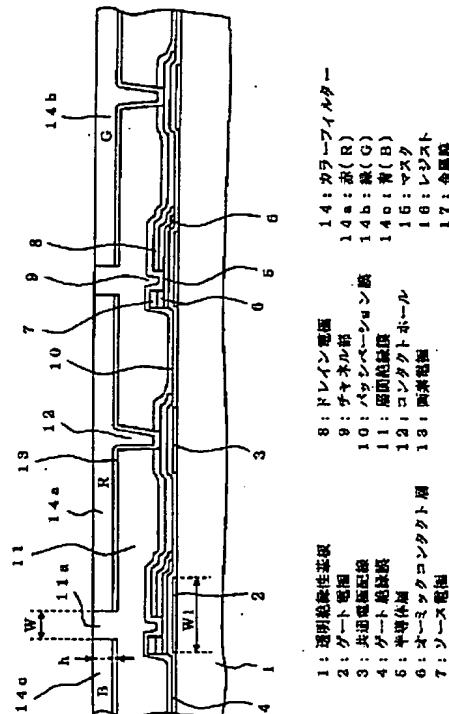
最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置およびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 液晶表示装置を構成する二枚の基板の張り合  
わせ時の位置ずれを考慮することなく、高品質かつ高開  
口率の液晶表示装置を高歩留りで得る。

【解決手段】 TFTアレイ基板のTFTや電極配線上  
に形成され表面を平坦化する層間絶縁膜11の画素部を  
凹形状にエッチングすることにより隣接する画素の境界  
部分に突部11aを形成し、この突部11aにより隔離  
された領域内に画素電極13およびカラーフィルタ14  
を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明絶縁性基板と、  
 上記透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、  
 この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、  
 平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、  
 上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、  
 上記層間絶縁膜上の上記各画素領域に形成され、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された画素電極と、  
 上記画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板、  
 上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、  
 上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記画素電極およびカラーフィルタは上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 透明絶縁性基板と、  
 上記透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、  
 この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、  
 平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、  
 上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、  
 上記層間絶縁膜上で上記各画素領域に整合して形成されたカラーフィルタと、  
 上記カラーフィルタ上に形成され、上記層間絶縁膜およびカラーフィルタに設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された画素電極を有する第一の基板、  
 上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、  
 上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記カラーフィルタおよび画素電極は上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 透明絶縁性基板と、  
 上記透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、  
 この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号

線と、  
 平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、  
 上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、  
 上記層間絶縁膜上で上記各画素領域に整合して形成され、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された導電性を有するカラーフィルタを有する第一の基板、  
 上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、  
 上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記カラーフィルタは上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 導電性を有するカラーフィルタは、画素電極として機能できるよう低抵抗材料により構成されることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 層間絶縁膜の凹形状部の深さは、上記凹形状部内に形成される画素電極とカラーフィルタの厚みを合わせた厚み、もしくは導電性を有するカラーフィルタの厚みの±200 nm 以内であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 透明絶縁性基板と、  
 上記透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、  
 この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、

30 平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、  
 上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収すると共に、表面には上記画素領域を凹形状にエッチングすることにより隣接画素間に形成された突部を有する層間絶縁膜と、  
 上記層間絶縁膜の突部上に形成された不透明膜と、

40 上記層間絶縁膜の凹形状の底部に形成され、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された画素電極と、  
 上記画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板、  
 上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、

上記カラーフィルタは上記層間絶縁膜の突部上に形成された上記不透明膜にオーバーハングして形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 不透明膜は金属膜であり、カラーフィルタは絶縁性樹脂により構成されていることを特徴とする

請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 不透明膜は絶縁膜であり、カラーフィルタは導電性樹脂により構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 層間絶縁膜の突部の幅は、走査線および信号線の幅より小さく形成され、上記層間絶縁膜の凹形状部内に形成される画素電極およびカラーフィルタは上記走査線および信号線にオーバーラップして形成されることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 カラーフィルタは、表示領域の外周部において上記カラーフィルタを構成する複数色が積層されることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に透明導電膜を成膜し、上記層間絶縁膜の突部上の上記透明導電膜をエッチングして上記スイッチング素子と上記コンタクトホールを介して電気的に接続された画素電極を上記層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、

有色樹脂を用いて上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内の上記画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

10

20

30

40

50

レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜の突部を形成するために用いた上記レジストを残存させた状態で上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に透明導電膜を成膜する工程と、

上記レジストを除去することにより、上記層間絶縁膜の突部上の上記透明導電膜をリフトオフ法により除去し、上記スイッチング素子と上記コンタクトホールを介して

電気的に接続された画素電極を上記層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、

有色樹脂を用いて上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内の上記画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】 画素電極上の層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内にカラーフィルタを形成後、上記突部上にオーバーハングした上記カラーフィルタをエッチバック処理により除去する工程を含むことを特徴とする請求項 11 または請求項 12 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に透明導電膜を成膜する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記凹形状部内の上記透明導電膜上にカラーフィルタを形成する工程と、

上記カラーフィルタをマスクとして上記透明導電膜をエッチングし、上記スイッチング素子と上記コンタクトホールを介して電気的に接続された画素電極を上記層間絶縁膜の凹形状部内に形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 15】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に不透明な金属膜を成膜する工程と、レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に表面上に上記金属膜を有する上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に透明導電膜を成膜し、上記層間絶縁膜の突部上の上記透明導電膜をエッチングして上記スイッチング素子と上記コンタクトホールを介して電気的に接続された画素電極を上記層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、絶縁性有色樹脂を用いて上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内の上記画素電極上にカラーフィルタを上記層間絶縁膜の突部上に形成された上記金属膜にオーバーハングして形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項16】少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に感光性を有する有色樹脂を塗布し、露光、現像により上記層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、

上記カラーフィルタが形成された上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび開口部を介して電気的に接続された画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項17】少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着す

ると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない透明樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、

10 レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、上記層間絶縁膜の凹形状部内に感光性を有する有色樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、

上記カラーフィルタをマスクとして上記層間絶縁膜をエッチングし、上記カラーフィルタの開口部と同位置にコンタクトホールを形成する工程と、

上記カラーフィルタが形成された上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび開口部を介して電気的に接続された画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項18】カラーフィルタは感光性を有しない有色樹脂により構成され、レジストパターンを形成後エッチングにより開口部を形成することを特徴とする請求項16または請求項17記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項19】少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストパターンを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜の凹形状部内に導電性を有する有色樹脂を形成し、上記層間絶縁膜のコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続されたカラーフィルタを形成する工程を含み、

上記カラーフィルタは、画素電極として機能できるよう低抵抗材料により構成されることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項20】有色樹脂は導電性を有し、画素電極を電極として電着法により塗布されることを特徴とする請求項11～13のいずれか一項記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項21】有色樹脂はインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法等により塗布されることを特徴とする請求項11～19のいずれか一項記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、薄膜トランジスタ（以下、TFTと称する）を搭載した液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、CRTに代わるフラットパネルディスプレイの一つとして活発に研究開発が進められており、特に低消費電力および薄型であるという特徴を生かして、電池駆動の小型TV、ノートブック型コンピュータ、カーナビゲーション等に実用化されている。液晶表示装置の駆動方法としては、高品質表示の観点からTFTをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型のTFTアレイが主として用いられている。従来のアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、透明絶縁性基板上にマトリクス状に配列形成された走査電極、信号電極、半導体層等からなるTFTと透明導電膜からなる画素電極、および画素電極の周りに形成された電極配線を有する第一の基板（TFTアレイ基板）と、他の透明絶縁性基板上にカラーフィルタ、ブラックマトリクス（以下、BMと称する）、対向電極を有する第二の基板（対向基板）を対向させ接着すると共に、第一の基板と第二の基板の間に液晶材料を注入することにより構成されている。

【0003】液晶表示装置の低消費電力化のためには、液晶表示パネルの画素部の有効表示面積を大きくすること、すなわち画素の開口率を向上させることが有効であるが、従来の液晶表示装置では、画素電極を有する第一の基板とカラーフィルタを有する第二の基板との貼り合わせ時の位置ずれを考慮して、画素電極の周辺部を覆うように形成されるBMの形成領域を広くすることが必要であり、また位置合わせ精度にも限界があり、画素の高開口率化を難しくしている。第一の基板と第二の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮せずに液晶表示装置を形成する方法として、TFT、画素電極等を形成後、電着法を用いてカラーフィルタをTFTアレイ基板側に形成するカラーフィルタ オン アレイ構造が特開平5-5874号公報に開示されている。

【0004】また、特開平9-127553号公報には、透明絶縁性基板上にTFTおよび電極配線を形成した後に、これらを覆うように透明樹脂からなる層間絶縁膜を形成することにより平坦化し、層間絶縁膜の下層に

ある走査電極等とオーバーラップさせて層間絶縁膜上に広い面積を有する画素電極を形成し、層間絶縁膜上に形成された画素電極とTFTのドレン電極との電気的接続は、層間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して行う開口率の向上とラピング不良による液晶分子の配向不良の抑制を目的としたTFTアレイ構造が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、高開口率TFTアレイを実現するために、第一の基板（TFTアレイ基板）と第二の基板（対向基板）の貼り合わせ時の位置ずれを考慮せずに液晶表示装置を形成する方法として、カラーフィルタを電着法を用いてTFTアレイ基板側に形成する構造が提案されているが、電着法により形成されたカラーフィルタ膜は、厚み方向と同等もしくはそれ以上に横方向にも膜成長するため、隣接する画素電極と接触して画素間に短絡を生じさせるという問題があった。また、画素電極の周りに形成される電極配線による段差を仕切として利用した場合においても、電極配線による段差はカラーフィルタ膜の厚みより薄いため容易に乗り越えて短絡を生じさせる。

【0006】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、液晶表示装置を構成する二枚の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮することなく、高品質かつ高開口率の液晶表示装置を高歩留りで得ることを目的とする。さらにこの装置に適した製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる液晶表示装置は、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上の各画素領域に形成され、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された画素電極と、画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、画素電極およびカラーフィルタは層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。

【0008】また、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイ

ッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上で各画素領域に整合して形成されたカラーフィルタと、カラーフィルタ上に形成され、層間絶縁膜およびカラーフィルタに設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された画素電極を有する第一の基板、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッ칭され、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、カラーフィルタおよび画素電極は層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。

【0009】また、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上で各画素領域に整合して形成され、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された導電性を有するカラーフィルタを有する第一の基板、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッ칭され、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、カラーフィルタは層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。

【0010】さらに、導電性を有するカラーフィルタは、画素電極として機能できるよう低抵抗材料により構成されるものである。また、層間絶縁膜の凹形状部の深さは、凹形状部内に形成される画素電極とカラーフィルタの厚みを合わせた厚み、もしくは導電性を有するカラーフィルタの厚みの±200nm以内である。

【0011】また、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収すると共に、表面には画素領域を凹形状にエッチングすることにより隣接画素間に形成された突部を有する層間絶縁膜と、層間絶縁膜の突部上に形成された不透明膜と、層間絶縁膜の凹形状の底部に形成され、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された画素電極と、画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、カラーフィルタは層間絶縁膜の突部上に形成された不透明膜にオーバーハングして形成さ

れているものである。

【0012】さらに、不透明膜は金属膜であり、カラーフィルタは絶縁性樹脂により構成されているものである。また、不透明膜は絶縁膜であり、カラーフィルタは導電性樹脂により構成されているものである。また、層間絶縁膜の突部の幅は、走査線および信号線の幅より小さく形成され、層間絶縁膜の凹形状部内に形成される画素電極およびカラーフィルタは走査線および信号線にオーバーラップして形成されるものである。また、カラーフィルタは、表示領域の外周部においてカラーフィルタを構成する複数色が積層されるものである。

【0013】さらにこの発明の製造方法は、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストパターンを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に透明導電膜を成膜し、層間絶縁膜の突部上の透明導電膜をエッチングしてスイッチング素子とコンタクトホールを介して電気的に接続された画素電極を層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、有色樹脂を用いて層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内の画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むものである。

【0014】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストパターンを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜の突部を形成するために用いたレジストを残存させた状態で層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に透明導電膜を成膜する工程と、レジストを除去することにより、層間絶縁膜の突部上の透明導電膜をリフトオフ法により除去し、スイッチング素子とコンタ

クトホールを介して電気的に接続された画素電極を層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、有色樹脂を用いて層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内の画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むものである。

【0015】また、画素電極上の層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内にカラーフィルタを形成後、突部上にオーバーハングしたカラーフィルタをエッチバック処理により除去する工程を含むものである。

【0016】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストパターンを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に透明導電膜を成膜する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、凹形状部内の透明導電膜上にカラーフィルタを形成する工程と、カラーフィルタをマスクとして透明導電膜をエッチングし、スイッチング素子とコンタクトホールを介して電気的に接続された画素電極を層間絶縁膜の凹形状部内に形成する工程を含むものである。

【0017】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上に不透明な金属膜を成膜する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に表面に金属膜を有する層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に透明導電膜を成膜し、層間絶縁膜の突部上の透明導電膜をエッチングしてスイッチング素子とコンタクトホールを介して電気的に接続された画素電極を層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、絶縁性有色樹脂を用いて層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内の

画素電極上にカラーフィルタを、層間絶縁膜の突部上に形成された金属膜にオーバーハングして形成する工程を含むものである。

【0018】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストパターンを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に感光性を有する有色樹脂を塗布し、露光、現像により層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、カラーフィルタが形成された層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電気的に接続された画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0019】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない透明樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、レジストパターンを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜の凹形状部内に感光性を有する有色樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、カラーフィルタをマスクとして層間絶縁膜をエッチングし、カラーフィルタの開口部と同位置にコンタクトホールを形成する工程と、カラーフィルタが形成された層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電気的に接続された画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。また、カラーフィルタは感光性を有しない有色樹脂により構成され、レジストパターンを形成後エッチングにより開口部を形成するものである。

【0020】また、少なくともいずれか一方には電極が

形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する透明樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストパターンを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜の凹形状部内に導電性を有する有色樹脂を形成し、層間絶縁膜のコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続されたカラーフィルタを形成する工程を含み、カラーフィルタは、画素電極として機能できるよう低抵抗材料により構成されるものである。

【0021】また、有色樹脂は導電性を有し、画素電極を電極として電着法により塗布されるものである。また、有色樹脂はインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法等により塗布されるものである。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の一実施の形態である液晶表示装置およびその製造方法を図について説明する。図1は本発明の実施の形態1によるスイッチング素子としてTFTを搭載した液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す断面図、図2は図1のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図において、1はガラス基板等の透明絶縁性基板、2は透明絶縁性基板1上に走査線（ゲート電極配線）から延長して形成されたゲート電極、3は透明絶縁性基板1上に形成された共通配線、4はゲート電極2および共通配線3上に形成されたゲート絶縁膜、5はゲート絶縁膜4を介してゲート電極2上に形成された半導体層、6は半導体層5上に形成されたオーミックコンタクト層、7はオーミックコンタクト層6上に信号線（ソース電極配線）から延長して形成されたソース電極、8はオーミックコンタクト層6上に形成されたソース電極7と対を成すドレイン電極、9はチャネル部、10はTFTを保護するためのバッシベーション膜、11はバッシベーション膜10上に形成された層間絶縁膜、11aは層間絶縁膜11の突部、12はバッシベーション膜10および層間絶縁膜11に形成されたコンタクトホール、13は層間絶縁膜11上に形成された画素電極で、コンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。14はカラーフィルタで、14aは赤、14bは緑、14cは青のカラーフィルタを示している。15は遮光膜パターンを有するマスク、16はレジストをそれぞれ示している。

【0023】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程について説明する。まず、透明絶縁性基板1の表面にスパッタ法等を用いてCrを成膜し、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、ゲート電極2、ゲート電極配線（図示せず）および共通配線3を形成する。次に、プラズマCVD法等を用いてゲート絶縁膜4となるシリコン塗化膜、アモルファスシリコン膜、不純物がドープされた低抵抗アモルファスシリコン膜を順次成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、半導体層5およびオーミックコンタクト層6を形成する。次に、スパッタ法による成膜およびフォトリソグラフィ法によるバーニングを行い、オーミックコンタクト層6上にソース電極7、ソース電極配線（図示せず）およびドレイン電極8を形成すると共に、ソース電極7とドレイン電極8に覆われていない部分の低抵抗アモルファスシリコン膜（オーミックコンタクト層6）をエッチングしてチャネル部9を形成し、TFTを形成する。なお、ドレイン電極8の一端は、無機絶縁膜からなるゲート絶縁膜4を挟み低抵抗金属からなる共通配線3と対向し、画素電極13の形成領域内で容量（コンデンサ）を形成している。

【0024】次に、TFTを保護するためのバッシベーション膜10をCVD法等により成膜する。次に、感光性を有するアクリル系透明樹脂をTFTおよび電極配線による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布し、所定の部分に遮光膜パターンを有するマスク15を介して露光処理を施し（図2(a)）、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通配線3と対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部（図示せず）を形成する。その後、焼成を行い層間絶縁膜11を形成する。次に、図2

(b)に示すように、隣接する画素の境界部分にレジスト16を形成し、画素部（画素電極13が形成される領域）の層間絶縁膜11を凹形状にエッチング（図2

(b)の点線形状）し、隣接する画素の境界部分に層間絶縁膜11の突部11aを形成する。続けて、層間絶縁膜11をマスクとして層間絶縁膜11に設けられたコンタクトホールにより露出したバッシベーション膜10をエッチングし、コンタクトホール12を形成してドレイン電極8を露出させる。同時に端子コンタクト部のバッシベーション膜10も除去する。

【0025】次に、図2(c)に示すように、層間絶縁膜11上にITO等の透明導電膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、層間絶縁膜11の凹形状の底部に画素電極13を形成する。このとき、画素電極13はコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。次に、図2(d)に示すように、導電性有色樹脂からなるカラーフィルタ14（赤(R)14a、緑

(G) 14b、青(B) 14c)を画素電極13を電極として層間絶縁膜11の凹形状部内に順次選択的に電着させる。このとき、各カラーフィルタ14は層間絶縁膜11の突部11aにより隔離され、隣接画素間における接触を防止することができる。また、カラーフィルタ14は表示領域の外周部において赤(R) 14a、緑

(G) 14b、青(B) 14cの三色が積層されることにより、周辺BMの機能を有する。

【0026】以上の工程により形成されたTFTアレイ基板(第一の基板)と、他の透明絶縁性基板上に対向電極が形成された対向基板(第二の基板)の表面に配向膜を形成後対向させ、この間に液晶材料を注入することにより液晶表示素子を構成する。

【0027】なお、層間絶縁膜11に形成される凹形状部の深さ、すなわち層間絶縁膜11の突部11aの高さhは、凹形状内に形成される画素電極13とカラーフィルタ14の厚みを合わせた厚みの±200nm以内とする。また、図1に示すように、層間絶縁膜11の突部11aの幅wを、突部11aの下方にあるゲート電極配線あるいはソース電極配線の幅w1より小さい構造とすることにより、画素電極13およびカラーフィルタ14はゲート電極配線およびソース電極配線とオーバーラップして形成されている。

【0028】また、画素電極13としては、酸化インジウム膜、酸化スズ等の他の透明導電膜を用いて形成してもよい。また、カラーフィルタ14を構成する有色樹脂はインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法等を用いて形成してもよい。また、カラーフィルタ14として絶縁性樹脂を用いて形成してもよい。また、本実施の形態ではパッシベーション膜10を設けたが、パッシベーション膜10を有しない構造の液晶表示装置においても同様の効果が得られる。

【0029】この発明によれば、カラーフィルタ14をTFTアレイ基板側の隣接する画素の境界部分に形成された層間絶縁膜11の突部11aにより隔離された領域内に形成するため、導電性有色樹脂をカラーフィルタに用いても隣接画素との接触を防ぎ、歩留り向上が図ると共に、カラーフィルタ14を各画素部に整合させて形成することで、TFTアレイ基板と対向基板との貼り合わせ時の位置ずれを考慮する必要がなくなり、画素の開口率を向上できる。また、カラーフィルタ14は、表示領域の外周部において、赤(R) 14a、緑(G) 14b、青(B) 14cの三色が積層されて周辺BMの機能を有するため、表示領域の周辺部における光漏れを防止することができる。また、TFTや電極配線による段差を層間絶縁膜11により平坦化すると共に、層間絶縁膜11に形成する凹形状部の深さhを、凹形状部内の形成される画素電極13およびカラーフィルタ14を合わせた厚みと同等にすることによりTFTアレイ基板の表面を平坦化できるため、ラビング不良を防止して液晶分子

の配向異常による表示不良が防止できる。さらに、画素電極13を層間絶縁膜11上に形成することにより、画素電極13およびカラーフィルタ14はゲート電極配線やソース電極配線とオーバーラップして形成できるため、画素の開口率を向上できる。

【0030】実施の形態2. 図3はこの発明の実施の形態2による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図中の符号は図2に示すものと同一であるので説明を省略する。

【0031】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線(図示せず)、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10および画素部が凹形状にエッチングされ隣接する画素の境界部分に突部11aを有する層間絶縁膜11を順次形成する。なお、パッシベーション膜10および層間絶縁膜11には、ドレイン電極がゲート絶縁膜を介して共通配線と対向し保持容量を形成している部分(図示せず)上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部が形成され、コンタクトホールおよび開口部を介してドレイン電極が露出している。

【0032】次に、層間絶縁膜11上に画素電極13を構成する透明導電膜を成膜した後、カラーフィルタ14(赤(R) 14a、緑(G) 14b、青(B) 14c)をインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法等により層間絶縁膜11の凹形状部内に順次形成する(図3(a))。次に、カラーフィルタ14をマスクとして透明導電膜をバーニングし、画素電極13を形成する(図3(b))。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により液晶表示素子を構成する。

【0033】本実施の形態によれば、カラーフィルタ14をインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法を用いて形成した場合においても、実施の形態1と同様の効果が得られ、さらに、画素電極13を形成するための写真製版工程を省略できる。

【0034】実施の形態3. 図4はこの発明の実施の形態3による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図中の符号は図2に示すものと同一であるので説明を省略する。

【0035】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線(図示せず)、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10および画素部が凹形状にエッチングされ隣接する画素の境界部分に突部11aを有する層間絶縁膜11を順次形

成する。なお、パッシベーション膜10および層間絶縁膜11には、ドレイン電極がゲート絶縁膜を介して共通配線と対向し保持容量を形成している部分(図示せず)上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部が形成され、コンタクトホールおよび開口部を介してドレイン電極が露出している。

【0036】次に、層間絶縁膜11を凹形状にエッチングする際に用いたレジスト16を残した状態で画素電極13を構成する透明導電膜を成膜する(図4(a))。続いてレジスト16を除去し、リフトオフ法により画素電極13を形成する(図4(b))。その後、実施の形態1と同様の方法によりカラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14c)を形成してTFTアレイ基板を形成し、液晶表示素子を構成する。

【0037】本実施の形態によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、画素電極13を形成するための写真製版工程を省略できる。

【0038】実施の形態4、図5はこの発明の実施の形態4による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図中の符号は図2に示すものと同一であるので説明を省略する。

【0039】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線(図示せず)、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10、画素部が凹形状にエッチングされ隣接画素の境界部分に突部11aを有する層間絶縁膜11および画素電極13を順次形成する。なお、パッシベーション膜10および層間絶縁膜11には、ドレイン電極がゲート絶縁膜を介して共通配線と対向し保持容量を形成している部分(図示せず)上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部が形成され、コンタクトホールを介して画素電極13はドレイン電極8と電気的に接続されている。

【0040】次に、導電性有色樹脂からなるカラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)、青(B)14c)を層間絶縁膜11の凹形状部内に電着法、インクジェット法あるいは感光性を有する導電性カラーレジストをフォトリソグラフィ法等により形成する(図5(a))。次に、エッチバック処理を施し、隣接画素の境界部分に設けられた層間絶縁膜11の突部11a上にはみ出したカラーフィルタ14を除去する(図5(b))。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により液晶表示素子を構成する。

【0041】本実施の形態によれば、導電性を有するカラーフィルタに起因する隣接画素間の短絡防止に一層の効果が得られる。

【0042】実施の形態5、図6はこの発明の実施の形態5による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図において、17は層間絶縁膜11上に形成された反射率の小さい金属膜(不透明膜)である。なお、図2と同一部分には同符号を付し説明を省略する。

【0043】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線3、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10およびコンタクトホールを有する層間絶縁膜11を順次形成する。次に、層間絶縁膜11上に金属膜17を成膜した後、隣接する画素の境界部分にレジスト16を形成し(図6(a))、これを用いて金属膜17をエッチングする。続けて、レジスト16を用いて画素部の層間絶縁膜11を凹形状にエッチングし、隣接する画素の境界部分に層間絶縁膜11の突部11aを形成する。続けて、層間絶縁膜11をマスクとして層間絶縁膜11に設けられたコンタクトホールにより露出したパッシベーション膜10をエッチングしてコンタクトホール12を形成後、レジスト16を除去する(図6(b))。

【0044】次に、層間絶縁膜11上にITO等の透明導電膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、層間絶縁膜11の凹形状の底部に画素電極13を形成する。このとき、画素電極13はコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。次に、絶縁性樹脂からなるカラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)、青(B)14c)をインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法等により層間絶縁膜11の突部11a上の金属膜17にオーバーハングさせて層間絶縁膜11の凹形状部内に順次形成する。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により液晶表示素子を構成する。なお、金属膜17の代わりにセラミック等の絶縁性不透明膜を用いてもよく、絶縁性不透明膜を用いた場合には導電性を有するカラーフィルタを用いることができる。

【0045】本実施の形態によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、隣接する画素の境界部分に設けられた層間絶縁膜11の突部11a上に形成された不透明膜(金属膜17)および不透明膜上にオーバーハングして形成されたカラーフィルタ14は、BMの機能を有して隣接画素間のコントラスト比を向上でき、また、TFT部の光漏れを防止できる。

【0046】実施の形態6、図7はこの発明の実施の形態6による液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す断面図、図8は図7のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図において、12aはパッシベーシ

ヨン膜10および層間絶縁膜11に形成されるコンタクトホール12に連通するカラーフィルタ14に形成された開口部である。なお、図1および図2と同一部分には同符号を付し説明を省略する。

【0047】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線3、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オームикコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9およびバッシベーション膜10を順次形成する。次に、感光性を有するアクリル系透明樹脂をTFTおよび電極配線による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布し、所定の部分に遮光膜パターンを有するマスク15を介して露光処理を施し(図8

(a))、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通配線3と対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部(図示せず)を形成する。その後、焼成を行い層間絶縁膜11を形成する。次に、図8(b)に示すように、隣接する画素の境界部分にレジスト16を形成し、画素部の層間絶縁膜11を凹形状にエッチング(図8(b)の点線形状)し、隣接する画素の境界部分に層間絶縁膜11の突部11aを形成する。続けて、層間絶縁膜11をマスクとし、層間絶縁膜11に設けられたコンタクトホールにより露出したバッシベーション膜10をエッチングしてコンタクトホール12を形成し、ドレイン電極8を露出させる。同時に端子コンタクト部のバッシベーション膜10も除去する。

【0048】次に、カラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14c)を構成する感光性カラーレジストを層間絶縁膜11上に形成した後、露光、現像処理によりコンタクトホール12に対応した開口部12aを有し、凹形状部内に各画素に整合したカラーフィルタ14を形成する。なお、カラーフィルタ14は表示領域の外周部において赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14cの三色が積層されることにより、周辺BMの機能を有する。次に、ITO等の透明導電膜を成膜した後(図8(c))、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、層間絶縁膜11の凹形状部内のカラーフィルタ14上に画素電極13を形成する(図8(d))。このとき、画素電極13はカラーフィルタ14に設けられた開口部12aおよびコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により液晶表示素子を構成する。

【0049】なお、画素電極13としては、酸化インジウム膜、酸化スズ等の他の透明導電膜を用いて形成してもよい。また、カラーフィルタ14は感光性のカラーレジストを用いて形成したが、非感光性の有色樹脂を形成

しレジストを用いたフォトリソグラフィ法により形成してもよい。また、カラーレジストの塗布方法は上述した方法等に限定しない。また、カラーフィルタ14を構成する有色樹脂は導電性、絶縁性どちらでもよい。本実施の形態によても、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0050】実施の形態7、図9はこの発明の実施の形態7による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図中の符号は図8に示すものと同一であるので説明を省略する。

【0051】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線3、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オームикコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9およびバッシベーション膜10を順次形成する。次に、感光性を有しない絶縁性透明樹脂をTFTおよび電極配線による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布し、焼成を行い層間絶縁膜11を形成する。次に、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、画素部の層間絶縁膜11を凹形状に形成し、隣接する画素の境界部分に層間絶縁膜11の突部11aを形成する。

【0052】次に、カラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14c)を構成する感光性カラーレジストを層間絶縁膜11上に形成し、フォトリソグラフィ法によって凹形状部内に各画素に整合させて形成する。なお、カラーフィルタ14はドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通配線3と対向し保持容量を形成している部分上に開口部12aおよび端子コンタクト用の開口部(図示せず)が形成されている(図9(a))。次に、カラーフィルタ14をマスクとして開口部12aにより露出した層間絶縁膜11およびバッシベーション膜10をエッチングし、コンタクトホール12を形成してドレイン電極8を露出させる。同時に端子コンタクト部の層間絶縁膜11およびバッシベーション膜10も除去する。次に、ITO等の透明導電膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストパターンを用いてエッチングし、層間絶縁膜11の凹形状部内のカラーフィルタ14上に画素電極13を形成する(図9(b))。このとき、画素電極13はカラーフィルタ14に形成された開口部12aおよびコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により液晶表示素子を構成する。

【0053】本実施の形態によれば、実施の形態6と比較して、層間絶縁膜11を構成する透明樹脂として安価な非感光性樹脂を用いることができると共に、コンタクトホール12とカラーフィルタ14に形成される開口部1

2aの位置合わせを必要としない。

【0054】実施の形態8. 図10はこの発明の実施の形態8による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図中の符号は図2に示すものと同一であるので説明を省略する。

【0055】次に、本実施の形態による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極2、共通配線3、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10および画素部が凹形状にエッチングされ隣接する画素の境界部分に突部11aを有する層間絶縁膜11を順次形成する(図10(a))。なお、パッシベーション膜10および層間絶縁膜11には、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通配線3と対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホール12および端子コンタクト用の開口部(図示せず)が形成され、コンタクトホール12および開口部を介してドレイン電極8が露出している。

【0056】次に、バインダーに顔料および導電性粉末(ITO)等を分散させた樹脂からなるカラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14c)を、層間絶縁膜11の凹形状部内に各画素に整合させ、かつ凹形状部の深さと同じ厚みなるようインクジェット法、顔料分散法、ラミネート法等により順次形成する(図10(b))。このとき、導電性を有するカラーフィルタ14はコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続することにより画素電極としての機能を有する。以上の工程により形成されたTFTアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により液晶表示素子を構成する。

【0057】本実施の形態によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、カラーフィルタ14を導電性が良好な樹脂を用いて構成することにより画素電極として機能させることができ、画素電極の製造工程を省略できる。

#### 【0058】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、TFTアレイ基板のTFTや電極配線上に形成され表面を平坦化する層間絶縁膜の画素部(画素電極の形成領域)を凹形状にエッチングすることにより隣接する画素の境界部分に突部を形成し、この突部により隔離された領域内にカラーフィルタを形成するため、導電性有色樹脂をカラーフィルタに用いても、隣接画素との接触を防ぐことができ、画素間のショートによる不良を防ぐので、歩留り向上が図れる。さらに、カラーフィルタを各画素部に整合させて形成することができるため、TFTアレイ基板と対向基板との張り合わせ時の位置ずれを考慮する必要がなくなり、高品質かつ高開口率の液晶表示装置を

得ることができる。また、TFTや電極配線による段差を層間絶縁膜により平坦化すると共に、層間絶縁膜に形成する凹形状部の深さを、凹形状部内の形成される画素電極およびカラーフィルタを合わせた厚みと同等にすることによりTFTアレイ基板の表面を平坦化できるため、ラビング不良を防止して液晶分子の配向異常による表示不良が防止できる。さらに、画素電極を層間絶縁膜上に形成することにより、画素電極およびカラーフィルタをゲート電極配線やソース電極配線とオーバーラップして形成できるため、画素の開口率を向上できる。

【0059】また、カラーフィルタをマスクとして、あるいは層間絶縁膜に凹形状部を設ける際に形成したレジストを用いて、画素電極をバターニングすることにより、画素電極形成のためのフォトリソグラフィ法を省略して、生産性を向上できる。また、カラーフィルタを低抵抗材料を用いて構成することにより画素電極を省略でき、製造工程を簡易化して生産性の向上およびコストの低減を図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1による液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す断面図である。

【図2】この発明の実施の形態1による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図3】この発明の実施の形態2による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図4】この発明の実施の形態3による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図5】この発明の実施の形態4による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図6】この発明の実施の形態5による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図7】この発明の実施の形態6による液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す断面図である。

【図8】この発明の実施の形態6による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

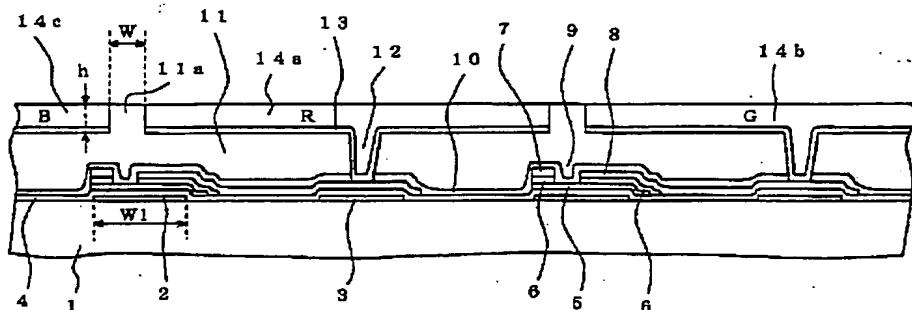
【図9】この発明の実施の形態7による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図10】この発明の実施の形態8による液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

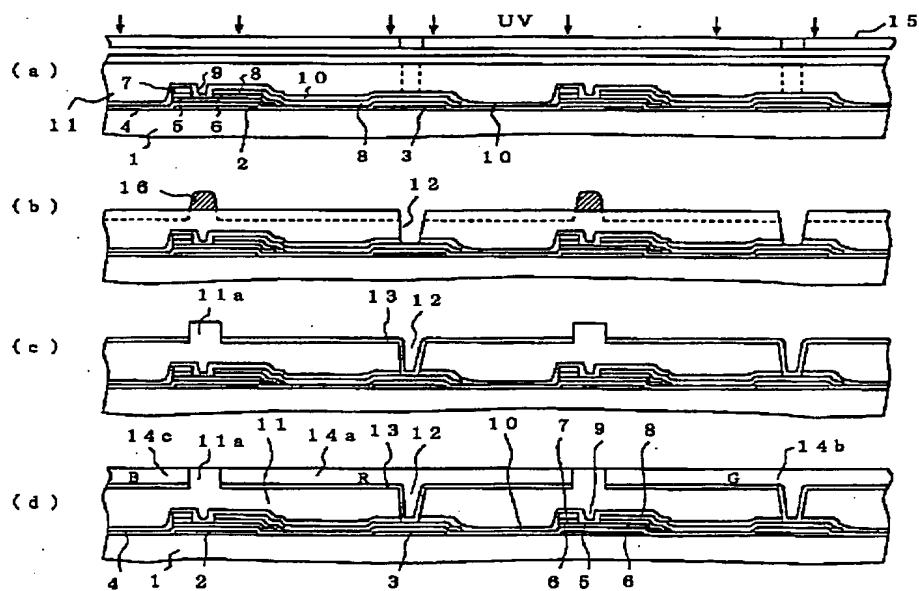
- 1 透明絶縁性基板、2 ゲート電極、3 共通配線、4 ゲート絶縁膜、5 半導体層、6 オーミックコンタクト層、7 ソース電極、8 ドレイン電極、9 チャネル部、10 パッシベーション膜、11 層間絶縁膜、11a 突部、12 コンタクトホール、13 画素電極、14 カラーフィルタ、14a 赤、14b 緑、14c 青、15 マスク、16 レジスト、17 金属膜。

【図1】

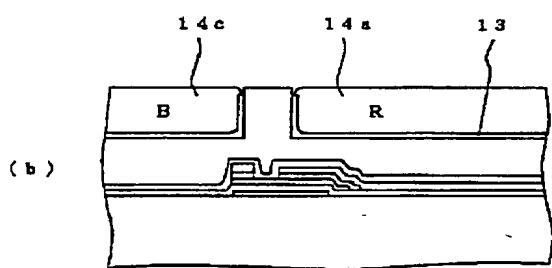
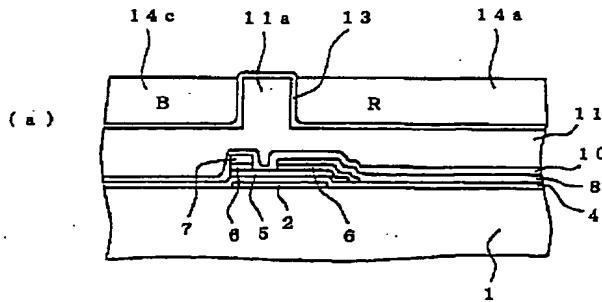


1: 透明絶縁性基板	8: ドレイン電極	14: カラーフィルター
2: ゲート電極	9: チャネル部	14a: 赤( R )
3: 共通電極配線	10: パッシベーション膜	14b: 緑( G )
4: ゲート絶縁膜	11: 層間絶縁膜	14c: 青( B )
5: 半導体層	12: コンタクトホール	15: マスク
6: オームикコンタクト層	13: 画素電極	16: レジスト
7: ソース電極		17: 金属膜

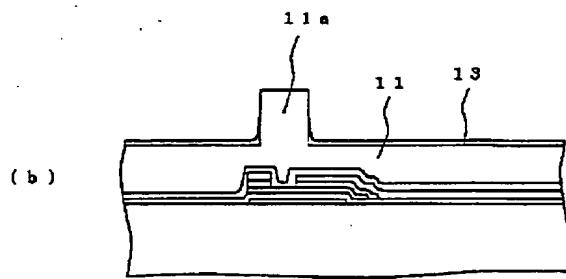
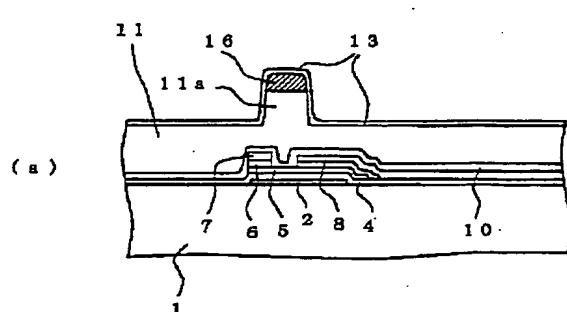
【図2】



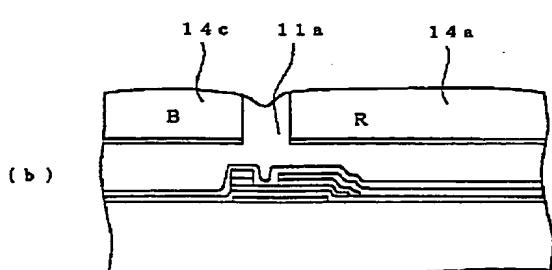
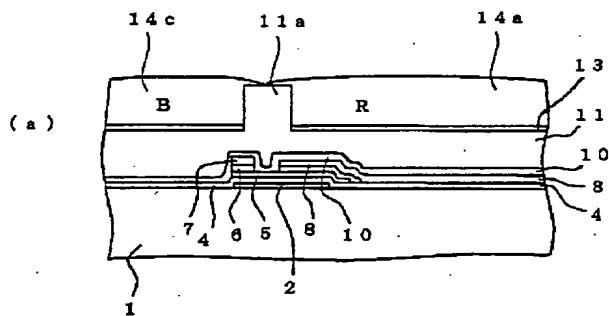
【図3】



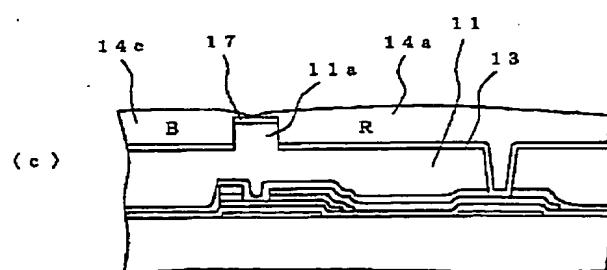
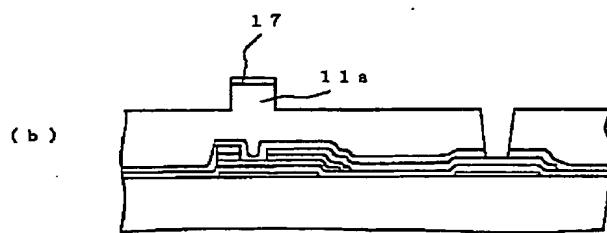
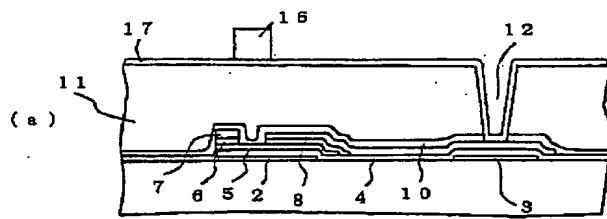
【図4】



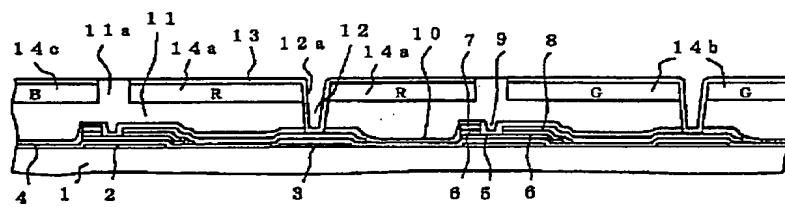
【図5】



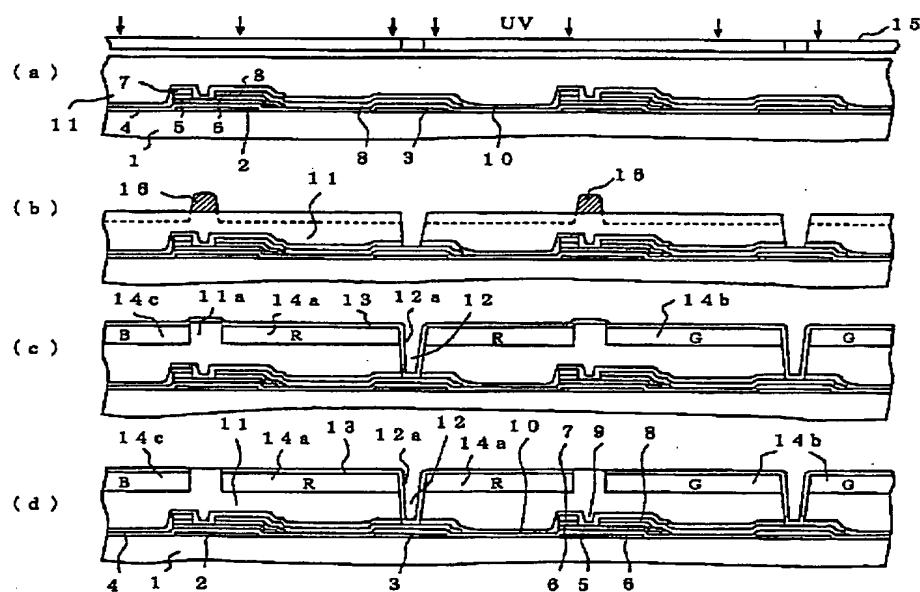
【図6】



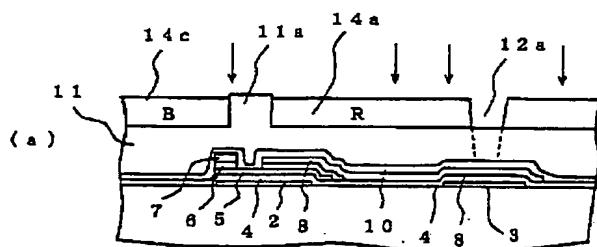
【図7】



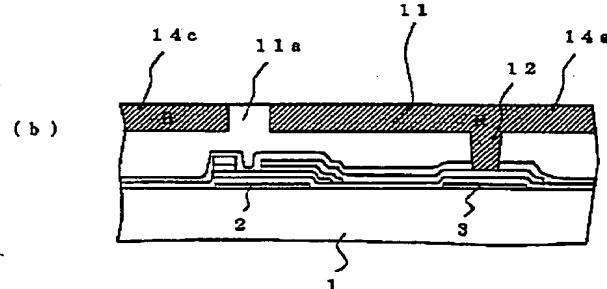
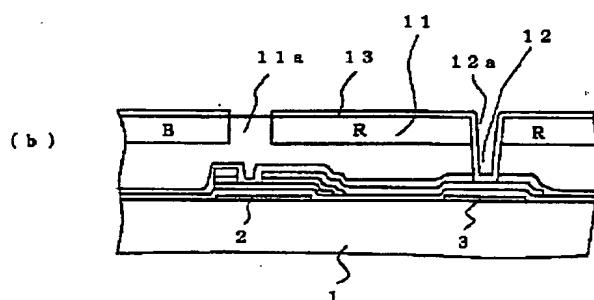
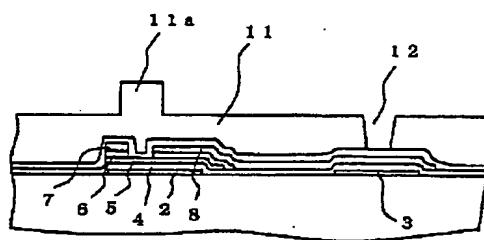
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BA45 BA62 BA64 BB02 BB14  
 BB24 BB28 BB42  
 2H091 FA02Y FC05 FC06 FC12  
 FC26 FD06 GA07 GA13 LA12  
 LA16  
 2H092 JA24' JA46 JB52 JB57 JB58  
 KA05 KA12 KA18 KB04 KB22  
 MA05 MA08 MA13 MA17 MA27  
 MA37 NA04 NA07 NA16 NA19  
 NA29 PA08 PA09